

# Projet *RandoM*

M.Aladenise C.Drouadaine P.Renaud

Filière GTSI - ENSG

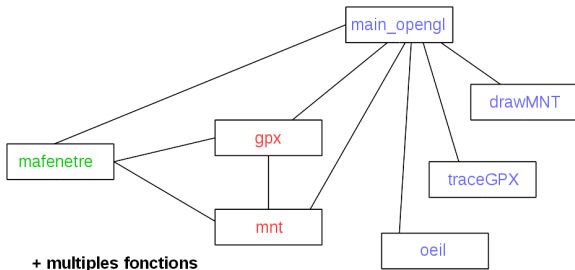
10 décembre 2014

## Sujet

Rejouer un tracé GPX sur un MNT (ex : randonnée)

- Choix du point de vue :
  - 1ère personne
  - Vue aérienne
- Quel que soit le point de vue :
  - Choix de la vitesse de déplacement
- Options d'affichage du MNT :
  - Courbes de niveau (isohypses)
  - Dégradé de couleurs en fonction de l'altitude
  - Triangles pleins ou vides
  - Pas de texture
    - Interaction via le clavier

- Diagramme de classes simplifié



- Organisation du travail
  - Un étudiant pour OpenGL
  - Deux pour le traitement des données

# Démarche : principales étapes

- ➊ Récupération des données
- ➋ Traitement des données (intersections, isohypses)
- ➌ OpenGL

# 1) Récupération des données

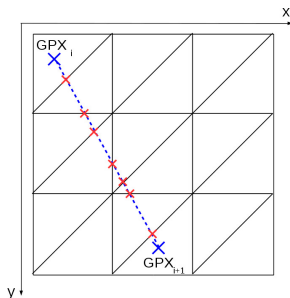
## Lecture des fichiers

- MNT
  - Format .asc et .xyz
  - Objet 'mnt'
  - Attributs : double \*\*, taillex, tailley, cellSize, path...
  - Sommet du mnt : (x,y,z)
- GPX
  - Format .gpx
  - Objet 'gpx'
  - Bibliothèque de conversion des systèmes géographiques
  - Attributs : vector<vector<double>>, title, timeExists
  - Point du gpx : (x,y,z,t) ou (x,y,z)
  - Contrainte : le GPX à 70% dans le MNT

## 2) Traitement des données

### Calculs des intersections

- 1 Équation des droites entre les points GPX
- 2 Intersections avec les lignes du MNT
  - Calcul de l'altitude par interpolation dans un triangle
  - Calcul du temps
- 3 Éliminer les doublons et trier les points

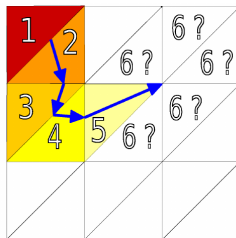
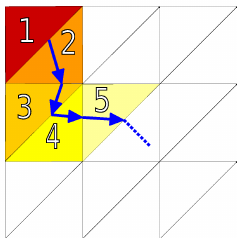


→ On retourne un vecteur de points  $(x,y,z,t)$

## 2) Traitement des données

### Isohypes

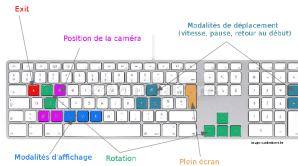
- 2 méthodes testées
- Approche de la méthode retenue :



- Cas particuliers problématiques (sommets, division des isohypes...)

### 3) OpenGL

- Fonctions de bases OpenGL :
  - Créer une fenêtre
  - Placement caméra
  - Interactions clavier



- Fonctions de mouvement :
  - Vitesse dépendant du temps GPX
  - Vitesse constante

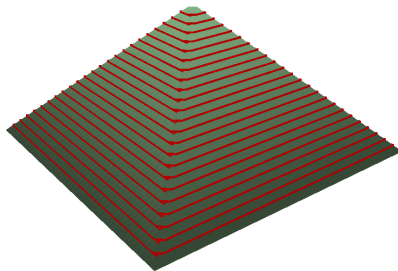
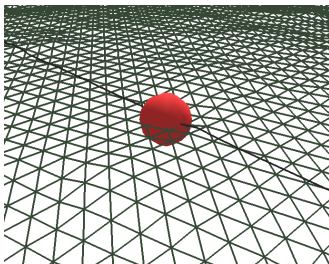


### 3) OpenGL

#### Affichage

Éléments clefs :

- MNT (options : couleur + triangles vides/pleins)
- GPX
- Isohypsés
- Œil



### 3) OpenGL

#### Difficultés rencontrées

- Nombreux essais à effectuer, d'où :
  - Création de MNT et GPX fictifs
- Grésillement autour de la trace GPX
  - Recentrage (petits déplacements)
- Lenteur des calculs
  - Création de VBO (Vector Buffer Object) :  
Buffer sur carte graphique  
Pas d'aller-retour carte graphique-RAM
  - Choix d'affichage :
    - Couleurs
    - Isohypses
    - Triangles vides/pleins.

- une marche arrière
- un déplacement au coup par coup au clavier ( '+' / '-' )
- un contrôle plus facile des mouvements en vue aérienne
- plus d'essais sur d'autres MNT
- des temps de calculs et d'affichage accélérés
- des lignes de niveau qui ferment
- un déplacement plus fluide de la caméra dans les virages
- la restriction du mouvement de la caméra en vue aérienne pour ne pas sortir du MNT
- ...

Place à la démonstration !

## Bouton : Charger un MNT

- Contrainte sur le format du fichier
- Récupération de l'adresse du fichier
- Création d'un objet MNT (lecture fichier)

## Bouton : Charger un GPX

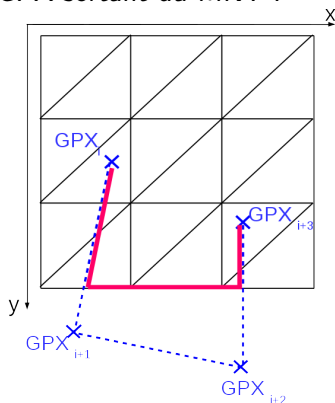
- Contrainte sur le format du fichier
- Récupération de l'adresse du fichier
- Création d'un objet GPX (lecture fichier + conversion)
- Vérification que l'objet GPX est dans le MNT ( $>70\%$ )

## Boutons : Choix de la vitesse

- Booléen pour l'existence de temps dans le fichier GPX
- Booléen pour le choix de la vitesse
- Attribut public récupérable par la classe OpenGL

# Cas des points GPX en dehors du MNT

Gestion des points GPX sortant du MNT :



Bouton : Valider

- Fichier isohypses déjà existant ?
  - Si oui, lecture du fichier
  - Si non, calculs des intersections et écriture dans un fichier
- OpenGL
  - Initialisation des variables
  - Récupération des objets MNT, GPX, isohypse
  - Centrage des coordonnées
  - Initialisation des buffers et du tableau de couleurs
  - Boucles des fonctions :
    - resize (fenêtre)
    - display (affichage du MNT, isohypses, GPX, œil)
    - key - specialkeys (clavier)
    - idle (mouvement)

Des questions ?